

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-045157

(43)Date of publication of application : 14.02.1992

(51)Int.Cl.

C08L101/00

C08K 7/06

(21)Application number : 02-152682

(71)Applicant : ASAHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.06.1990

(72)Inventor : IMANISHI TAICHI

## (54) RESIN COMPOSITE MATERIAL

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the subject composite material having low warpage, high dimensional accuracy and dimensional stability owing to isotropy of mechanical properties by adding a specific carbon fiber constant fraction as a filler obtained by a vapor-phase method to a resin in a prescribed ratio.

CONSTITUTION: 5-40wt.% carbon fiber as a filler obtained by a vapor-phase method and having 0.01-4 $\mu$  fiber diameter and 5-1,000 length/diameter of fiber is added to matrix resin and the resultant mixture is molded to afford the objective composite material having excellent strength, elastic modulus, electric conductivity, thermal conductivity, slipperiness and surface smoothness with  $\leq 1.2$  anisotropic ratio of bending strength.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-45157

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

C 08 L 101/00  
C 08 K 7/06

識別記号

K C J

庁内整理番号

7167-4 J

⑬ 公開 平成4年(1992)2月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 樹脂複合材

⑯ 特 願 平2-152682

⑰ 出 願 平2(1990)6月13日

⑱ 発 明 者 今 西 太 一 宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成工業株式会社内  
⑲ 出 願 人 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号  
⑳ 代 理 人 弁理士 渡辺 一雄

明 細 書

1. 発明の名称

樹脂複合材

2. 特許請求の範囲

1. 繊維の直径が0.01～4 $\mu$ m、繊維の長さ／直径が5～1000の気相法炭素繊維をフィラーとし、樹脂をマトリックスとする複合材において、フィラーの量が5～40重量%、複合材の曲げ強度異方比が1.2以下であることを特徴とする樹脂複合材。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、樹脂複合材に関する。更に詳しくは、強度、弾性率、電気伝導性、熱伝導性、摺動性、表面平滑性に優れ、なかんづく、曲げ強度の等方性と低反り性に優れた樹脂複合材に関する。

(従来の技術)

従来、炭素繊維(以下CFという)で強化した射出成形樹脂複合材のフィラーとしては、PAN系又はビッチ系CFを数 $\mu$ mにカットしたもの、又は1 $\mu$ m

以下に粉碎したファイバーが用いられてきた。

しかし、上記PAN系、ビッチ系CFを用いた樹脂複合材では、それらのフィラーが射出成形時に流動方向に配向しやすく、そのために射出方向とそれに直角な方向とで物性の差が生じやすいという問題がある。更に、そのフィラーの異方性のために、成形後の樹脂複合材に反りが発生したり、十分な寸法精度が出なかったりという問題もある。

特に、板材、シート材、精密成形品のようなウエルドラインでのフィラーの配向が問題となるような複合材では、このような問題が致命的になりかねない。

これらの問題を解決するために、チタン酸カリウムのようなセラミックスのウイスキーをフィラーとして用いる手段がある。

しかし、このようなウイスキーでは導電性が当然期待できないばかりでなく、得られる複合材の物性、特に強度が不十分であり、また物性の等方性も、PAN系CF等よりは改善されるが、決して十分なものではない。

導電性カーボンブラックをフィラーとして用いれば、導電性と曲げ強度の等方性は十分な複合材が得られるが、補強性能の面で全く不満足な複合材しか得られない。

(発明が解決しようとする課題)

本発明の目的は、補強性能、曲げ強度の等方性に優れ、低反り性、寸法精度に優れかつ、電気伝導性、熱伝導性、摺動性、表面平滑性に優れた樹脂複合材を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

前記課題を解決するため、本発明者は鋭意検討した結果、特定の気相法CFを特定の割合で樹脂に添加して射出成形することにより、曲げ強度の異方性が極めて小さい複合材が得られ、他の各種フィラーでは解決され得なかった前記の問題点が大幅に改善されることを見出し、本発明に到達した。即ち、本発明は、繊維の直径が $0.01 \sim 4 \mu\text{m}$ 、繊維の長さ／直径が $5 \sim 1000$ の気相法CFをフィラーとし、樹脂をマトリックスとする複合材において、フィラーの量が $5 \sim 40$ 重量%、複合材の曲げ強度

異方比が $1.2$  以下であることを特徴とする樹脂複合材、である。

本発明に用いる気相法CFの直径は $0.01 \sim 4 \mu\text{m}$ であり、好ましくは $0.05 \sim 1 \mu\text{m}$ である。また、CFの長さ／直径、即ちアスペクト比は $5 \sim 1000$ であり、好ましくは $10 \sim 200$ である。アスペクト比が $5$ より小さくなると樹脂の補強効果が小さくなり、 $1000$ を超えると曲げ強度の異方比が大きくなってしまふ。本発明に用いる気相法CFは表面処理されたもの、黒鉛化されたものも含む。

本発明に用いる気相法CFの複合材中における量は $5 \sim 40$ 重量%である。 $5$ 重量%未満であると補強効果が小さくなり、 $40$ 重量%を超えると熔融粘度の増加等成形加工性が悪くなる。

本発明の樹脂複合材の曲げ強度異方比は $1.2$  以下である。 $1.2$  を超えると、反り及び寸法精度の問題が生じる。本発明における曲げ強度異方比とは、板材における射出方向とそれに直角な方向との曲げ強度の比で定義されるものである。

本発明に用いる気相法CFは、例えば特開昭60-

231821号公報、特開昭61-225322号公報、特開昭61-282427号公報等に開示されているように、加熱帯域の空間で炭化水素類を熱分解触媒反応させることにより製造される。

本発明に用いる気相法CFは、予め3本ロール、バンバリーミキサー、押出機等により、樹脂と混練してペレット状にしておいてから成形するのが好ましく、その際には、顆粒状形態に加工された気相法CFを用いるのが、取扱い性、均一分散性の点から好ましい。射出成形するときは、このようにして得られた、気相法CFを含む樹脂複合ペレット状物を通常の射出成形機に供給することにより所定の複合材成形体を得ることができる。

本発明の樹脂複合材は必ずしも射出成形のみによって得られるものに限定されず、成形の際に樹脂の遠い流れが生ずる成形法であれば何れでもよく、トランスファー成形押し出し成形のようなものも勿論含まれる。

本発明の樹脂複合材を構成するマトリックスとしての樹脂は、その種類は全く問わず、熱可塑性

樹脂は勿論、熱硬化性樹脂であってもよい。

本発明において曲げ強度異方比が $1.2$  以下の樹脂複合材を得る方法については特別な限定はない。例えば曲げ強度異方比 $1.2$  以下の樹脂複合材は用いる樹脂の熔融粘度、成形温度、射出圧押し圧等の成形圧力、気相法CFの添加量、アスペクト比、得ようとする複合材の形状等を総合的に勘案し、更に金型のゲート巾の設計等を加味し任意の条件を設定して達成することができる。ただし、その場合も用いる気相法CFの寸法、添加量は前記の範囲に入っていることが必須である。

本発明において、気相法CFを用いることにより曲げ強度異方比の小さな樹脂複合材が得られる理由としては、つぎのように考えられる。気相法CFはPAN系、ピッチ系CFに較べて、直径、長さともに桁違いに微細な形態の故に、成形時に樹脂の流動に沿って一方向に配列することがなく、かなりランダムに配列し、成形後の複合材中においても気相法CFが3次元的に配向した成形体を得られる。

その結果曲げ強度の異方比も小さな樹脂複合材が得られるものと思われる。また樹脂のウェルドラインにおいても、その場所で気相法CFが配向しにくいために複合材全体に曲げ強度の異方比が小さく均一な曲げ強度が得られ、また偏った成形後の収縮も起こらないために反りが小さく、所定の寸法精度をもった成形体が容易に得られるという利点がある。

#### 〔実施例〕

以下、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、物性測定はつぎのごとく行った。曲げ強度はJIS K7203に準じ、線膨張係数はJIS K6911に準じて行った。

#### 実施例1 比較例1～2

フィラーは、気相法CFとして直径0.05～0.3 $\mu$ m、アスペクト比50～150(実施例1)、またその他のフィラーとして、6 $\mu$ mカットの新旭化成カーボンファイバー銅製PAN系CF(タイプA-6000)(比較例1)と、大塚化学銅製チタン酸カリウムウイス

カー(商品名ティスモD)(比較例2)とを用いた。マトリックス樹脂は旭化成工業銅製のポリプロピレン(タイプP-1700)を用いた。フィラーの量は全て20重量%とし、2軸押出機により混練した。ついで、巾8cmのゲートをもつ金型により射出成形した。得られた成形体は厚さ3mmで第1図に示すごとく、縦横ともに13cmの板材である。この板材から第1図に示すように射出方向(以下Aという)とそれに直角な方向(以下Bという)とに幅1cmの短冊を切出し、その長さ方向の曲げ強度を測定した。その結果を第1表に示す。

第 1 表

		実施例1	比較例1	比較例2
フィラー		気相法CF	PAN系CF	チタン酸カリウムウイスカー
曲げ強度 (kg/cm)	A方向	890	880	780
	B方向	780	610	610
異方比		1.14	1.44	1.28

このように、実施例1は比較例1～2に較べて曲げ強度の異方比が小さく、補強効果も十分なも

のである。

#### 実施例2、比較例3

実施例1、比較例1で成形した板材の第1図に示す(3)の箇所を1cm角に切出し、A方向とB方向の線膨張係数を測定した。その結果を第2表に示す。

第 2 表

		実施例2	比較例3
フィラー		気相法CF	PAN系CF
線膨張係数 (mm/mm℃)	A方向	$1.4 \times 10^{-5}$	$0.7 \times 10^{-5}$
	B方向	$2.2 \times 10^{-5}$	$2.4 \times 10^{-5}$

このように、気相法CFを含む樹脂複合材は、気相法CFの配向の異方性が小さい結果、PAN系CFの樹脂複合体に較べ、線膨張係数においても異方性が小さいことが分かる。また比較例3の板は大きく反ったのに対して、実施例2の板はほとんど反りが目立たなかった。

#### 実施例3

気相法CFの量を10重量%とした以外は全く実施

例1と同様にして第1図に示すような板材を得た。この板材のA方向、B方向の曲げ強度は各々、790と740 kg/cmであり、その異方比は、1.07であった。

#### 実施例4 比較例4

フィラーとしては気相法CFとPAN系CFとを用い、それらの量は30重量%とし、樹脂として旭化成工業銅製のポリアセタール樹脂(商品名テナックC7510)を用いたほかは、実施例1と全く同様にして第1図に示すような板材を得た。A方向とB方向の曲げ強度を測定した結果を第3表に示す。

第 3 表

		実施例4	比較例4
フィラー		気相法CF	PAN系CF
曲げ強度 (kg/cm)	A方向	1650	2220
	B方向	1420	1500
異方比		1.16	1.48

#### 〔発明の効果〕

本発明の樹脂複合材は、従来のものに比べ、力

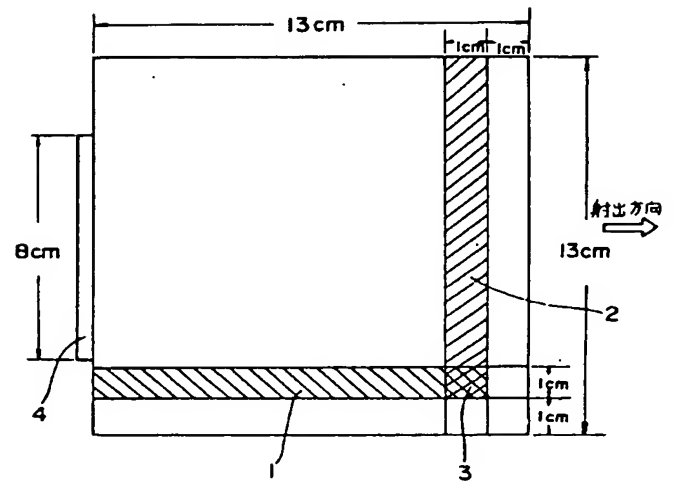
学的性質の等方性に基づく、低反り性、高い寸法精度、寸法安定性を有し、かつ、電気伝導性、熱伝導性、撓動性、平面平滑性を有するものであり、板材、シート材、複雑な成形部品等広い用途に用いることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、実施例、比較例に用いた厚さ3mmの板材及び物性測定の寸法を示した平面図である。

1…射出方向に切り出した曲げ強度測定用の短冊サンプルの位置、2…射出方向と直角な方向に切り出した曲げ強度測定用の短冊サンプルの位置、3…線膨張係数測定用に切出したサンプルの位置、4…金型のゲートの位置。

第1図



特許出願人 旭化成工業株式会社  
代理人 渡辺 一 雄